

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03434025 **Image available**

DRIVING METHOD FOR ELECTROPHORESIS DISPLAY ELEMENT

PUB. NO.: 03-096925 [*JP 3096925* A]

PUBLISHED: April 22, 1991 (19910422)

INVENTOR(s): UENO HIDEAKI

TOSHIMA KAZUO

NAKAMURA NAOKI

APPLICANT(s): TOYOTA MOTOR CORP [000320] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 01-233846 [JP 89233846]

FILED: September 08, 1989 (19890908)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain a state wherein a light shield rate is high in a coloring state and to obtain an excellent transmission state at fast response speed by applying a 1st DC high voltage, then applying and holding a 2nd DC low voltage, and placing the display element in an transmission or coloring state.

CONSTITUTION: For example, DC 300V is applied between transparent electrodes 2a and 2b for a specific time so that the polarity of a striped transparent electrode film 2b is opposite from that of the electrostatic charging of dispersed particles 3. Then the DC low voltage, e.g. 100V is applied between the electrodes 2a and 2b so that the polarity of the electrode 2b is opposite from that of the electrostatic charging of the particles 3, thereby placing the display element in the transmission state. Then the DC low voltage, e.g. 100V is applied between the transparent electrodes 2a and 2b after the transmissivity is measured so that the polarity of the entire surface electrode film 2a is opposite from that of the dispersed particles 3; then the particles 3 stick on the electrode layer 2a and the display element enters the coloring state. Consequently, the state of the excellent light shield rate and the state of the good transmissivity are obtained.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-96925

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月22日

G 02 F 1/19

5 0 1

7428-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電気泳動表示素子の駆動方法

⑯ 特 願 平1-233846

⑰ 出 願 平1(1989)9月8日

⑱ 発 明 者	植 野 秀 章	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑲ 発 明 者	戸 島 和 夫	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑳ 発 明 者	中 村 直 樹	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
㉑ 出 願 人	トヨタ自動車株式会社	愛知県豊田市トヨタ町1番地	
㉒ 代 理 人	弁理士 大 川 宏		

明 細 書

1. 発明の名称

電気泳動表示素子の駆動方法

2. 特許請求の範囲

(1) 2枚の相対向して配置された透明基板と、前記2枚の透明基板の相対向する面にそれぞれ形成され一方が全面に形成され他方が網目状または線状に形成された透明電極層と、前記透明基板の間にセルを形成すべく前記透明基板の周縁部に固着されたスペーサと、前記セル中に封入された高絶縁性の分散媒と、前記分散媒中に分散された分散粒子とからなる透過型電気泳動表示素子の駆動方法であって、

第1の直流高電圧を印加した後、第2の直流低電圧を印加して保持し表示素子の透過状態または着色状態を得ることを特徴とする透過型電気泳動表示素子の駆動方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は電気泳動表示素子の駆動方法に関する。

〔従来の技術〕

電気泳動型表示素子は、透明電極を有する一対のガラス基板の間に、絶縁液体中に粒子を分散させた分散液層を封入したものであって、分散液層中の粒子が表面電荷を持つことを利用して、電気泳動によって粒子を移動させて信号を可視化するものである。

従来の電気泳動型表示体としては、例えば第4図に示すようなものが知られている(特開昭62-299824号公報)。第4図において、Aは視認側を示すが、一対の基板1aおよび1bが相対向するように配置され、少なくとも視認側の基板1aは透明であって、それぞれの基板1aおよび1bの相対向する面には透明電極層2aおよび2bが設けられている。基板1aおよび1bの間でセルを形成すべく基板1aおよび1bの周縁部内面にはスペーサ5が固着されている。分散液層は絶縁液体からなる分散媒4に正または負に荷電する分散粒子3を分散させたもので、基板1aおよび1bの間に形成されるセル中に注入されて形成される。

透明電極層 2a と 2b の間で直流電圧を印加すると、分散媒 4 の中で正または負に帯電した分散粒子 3 は、電圧の極性に依りて、第 4 図の右半分または左半分に示したように、いずれかの電極の方に泳動して付着する。第 4 図の右半分に示したように、視認側の透明電極層 2a に分散粒子 3 が付着した場合は、表示素子は分散粒子 3 の色彩が表示され、分散粒子 3 が分散媒 4 中に分散している場合または第 4 図の左半分に示したように、反対の電極層 2b に分散粒子 3 が付着すると、視認側の基板は分散媒 4 の色彩が表示される。

このように従来の電気泳動型表示素子においては、電極層に電圧を印加しない場合は、分散粒子が分散媒中に分散し、表示側の基板は分散媒の染料の色彩を表示し、電極層に電圧を印加した場合、電極層を形成した表示部には分散粒子が付着して分散粒子の色彩が表示されるものであって、表示素子としては反射型のものであり、そのままでは透過型の表示素子としては使用できなかった。

〔発明が解決しようとする課題〕

-3-

る必要があるが、過剰電荷のため電極に電流が流れて電荷が減少するいわゆる分散粒子のチャージアップや不平等電界のため、分散粒子が網目または網目状の電極から遊離して電極から染み出して、入射光線の透過率が低下するという問題点があった。

本発明は一方の透明基板に形成された透明電極層を網目状または網目状とした透過型電気泳動表示素子の透過状態または遮光状態における前記のごとき問題点を解決すべくなされたものであって、優れた応答速度で、着色状態において分散粒子が全面電極層に均一に付着し、良好な遮光状態が得られると共に、透過状態においても分散粒子が網目状または網目状の透明電極層から遊離することなく付着し良好な透過状態が得られる透過型電気泳動表示素子の駆動方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の透過型電気泳動表示素子の駆動方法は、2 枚の相対向して配置された透明基板と、前記 2

そこで、従来の電気泳動表示素子を透過型の表示素子とするため、透明の分散媒を使用するとともに、一方の透明電極層を網目状または網目状とするか、あるいは一方の透明基板を鋸歯状にし光の進行方向に平行な面に透明電極層を形成した提案がなされている(実願昭 63-76021、実願昭 63-79064、実願昭 63-86709 など)。これら提案においては、網目状または網目状の透明電極層に分散粒子を付着させたときは、分散粒子の集積した透明電極層の間を通り抜けた光が透明な分散媒を透過し、透過型表示が可能となる。

しかしながら、一方の透明電極層を網目状または網目状にした前記提案においては、透過状態における光線の透過率を向上させるため、電極パターンの開口率を上げると、電圧印加時にセル内で電界が不均一となり、着色状態で分散粒子が全面電極上に均一に広がらず、着色時の透光率を劣化させるという問題点がある。また、透過状態にする際に、応答速度を上げるためには高電圧を印加す

-4-

枚の透明基板の相対向する面にそれぞれ形成され一方が全面に形成され他方が網目状または網目状に形成された透明電極層と、前記透明基板の間にセルを形成すべく前記透明基板の周縁部に固着されたスペーサと、前記セル中に封入された高絶縁性の分散媒と、前記分散媒中に分散された分散粒子とからなる透過型電気泳動表示素子の駆動方法であって、

第 1 の直流高電圧を印加した後、第 2 の直流低電圧を印加して保持し表示素子の透過状態または着色状態を得ることを要旨とする。

本発明において、透明電極層に印加される第 1 の直流高電圧は、表示素子の透過状態を得るために十分な応答速度が得られる程度でなければならぬ。この直流高電圧はセルギャップの厚みに依りて、200～500V の間で適宜な値が選ばれる。第 1 の直流高電圧の印加時間は分散粒子が分散媒の中を泳動し透明電極層の近傍に達するに十分な時間であって、セルギャップに依りて 0.5 秒～1 分の間で適宜選ばれる。

第2の直流低電圧は、分散粒子にチャージアップを起こさず、透明電極層に分散粒子を吸着させるに十分な電圧であれば良く、第1の直流高電圧のほぼ半分程度以下であることが好ましい。なお、第1の直流高電圧を印加した後に、第1の直流高電圧と第2の直流低電圧の中間の直流電圧で一時的保持してから第2の直流低電圧を印加しても良い。

電気泳動表示素子を透過状態にする場合も、着色状態にする場合も、透明電極層の正負の極性が異なるだけで、同一の電圧印加のパターンで直流電圧が印加される。

〔作用〕

網目状または結状の透明電極層の極性が分散粒子の帯電の極性と逆になるように、第1の直流高電圧を印加すると、高電圧であるため、分散媒中に分散しまたは全面電極に付着していた分散粒子は、素早く分散中を泳動して素早い応答速度で網目状または結状の透明電極層に到達する。

続いて、網目状または結状の透明電極層の極性

が分散粒子の帯電の極性と逆になるように、第2の直流低電圧を印加すると、網目状または結状の透明電極層に到達した分散粒子はチャージアップを起こすことなく、透明電極層に付着するので、応答性を悪化させずにかつ分散粒子が遊離することなく、透過率の優れた透過状態が得られる。

また、全面透明電極層の極性が分散粒子の帯電の極性と逆になるように、第1の直流高電圧を印加すると、高電圧であるため、分散媒中に分散しあるいは結状または網目状または結状の透明電極層に付着していた分散粒子は、素早く分散媒中を泳動して早い応答速度で全面透明電極層に到達する。

続いて、全面透明電極層の極性が分散粒子の帯電の極性と逆になるように、第2の直流低電圧を印加すると、全面透明電極層に到達した分散粒子はチャージアップを起こすことなく、速やかに透明電極層に付着するので、応答性を悪化させずに優れた着色状態が得られる。

〔実施例〕

-7-

本発明の好適な一実施例について以下図面に従って説明する。なお、本発明が以下に述べる実施例の記載によって何等限定的に解釈されるものではない。

第1図は本発明の一実施例の駆動方法および比較例の駆動方法の時間の経過に対する電圧の変化を示す線図、第2図は第1図の本発明の実施例および比較例で表示素子を駆動した場合の時間の経過に対する透過率の変化を示す線図、第3図は本発明が適用される透過型電気泳動表示素子の断面図である。

先ず、第3図の透過型電気泳動表示素子について説明する。図において矢印は光の入射方向を示し、Aは視認側を示す。2枚の透明基板1aおよび1bは厚さ1.8mmのソーダ石灰ガラス(旭ガラス製)であって、2枚が所望のギャップを隔てて相対向するように配置されている。

それぞれの透明基板1aおよび1bの相対向する面には、ITOからなる透明電極層2aおよび2bが1500Åの厚さで形成されている。視認側の

-8-

透明電極層2aは透明基板1aの全面に形成されているが、光源側の透明電極層2bはストライプ状であって、線幅を400μm、線間を1000μmとして、スクリーン印刷とエッチングの手法でパターン化して形成されたものである。

透明基板1aおよび1bの間接部内面には基板の間でセルを形成すべく、厚さ100μmのポリエステルフィルム(東レ製)からなるスペーサ5が固着されている。また、スペーサ5および透明基板1aおよび1bの外周にはエポキシ系接着剤からなるシール剤6が接着されている。

セルの中には分散粒子3および分散媒4が封入されている。分散粒子3には日本チバガイギー製顔料 violet B を用い、これは分散媒4中では負に帯電する。また、分散媒4にはキシレン/テトラクロロエチレン(ナカライテスク社製)を用いた。

この透過型電気泳動表示素子を用い、第1図に示す駆動方法により、透過状態および着色状態に駆動した。

すなわち、まず本発明例としてストライプ状の透明電極膜 2b の極性が分散粒子 3 の帯電の極性と逆になるように、透明電極 2a-2b 間に第 1 の直流高電圧が 300V で、印加時間を 10 秒間として印加した。続いて、ストライプ状の透明電極膜 2b の極性が分散粒子 3 の帯電の極性と逆になるように、透明電極 2a-2b 間に第 2 の直流低電圧の 100V を印加して保持したところ、表示素子の透過状態が得られた。第 1 の直流電圧印加された後透過状態が保持されるまでの間の表示素子の透過率を測定した。

続いて、全面透明電極層 2a の極性が分散粒子 3 の帯電の極性と逆になるように、透明電極 2a-2b 間に第 1 の直流高電圧が 300V で、印加時間を 10 秒間として印加した。続いて、全面透明電極層 2a の極性が分散粒子 3 の帯電の極性と逆になるように、透明電極 2a-2b 間に第 2 の直流低電圧の 100V を印加して保持したところ、分散粒子 3 が全面透明電極層 2a に付着し表示素子の着色状態が得られた。第 1 の直流電圧を印加

した後透光状態が保持される間の表示素子の透過率を前と同様に測定した。

次いで、第 3 図の透過型電気泳動表示素子を用い、第 1 図の比較例 1 および比較例 2 に示す従来の駆動方法により、透過状態および着色状態に駆動した。なお、第 1 図に示したように、比較例 1 は高電圧印加であって、300V の直流を印加するものであり、比較例 2 は低電圧印加であって、100V の直流を印加するものである。

すなわち、ストライプ状の透明電極膜 2b の極性が分散粒子 3 の帯電の極性と逆になるように、透明電極 2a-2b 間に比較例 1 では直流電圧として 300V を、比較例 2 では直流電圧として 100V を印加して保持し、透過状態を得た。

この電圧印加後透過状態が得られるまでの透過率を測定した後、全面電極膜 2a の極性が分散粒子 3 の帯電の極性と逆になるように、比較例 1 では直流 300V を、比較例 2 では直流 100V を印加して保持して、着色状態を得た。前と同様に電圧印加後着色状態の得られるまでの透過率を測

-11-

定した。

実施例 1 で示す本発明方法の駆動方法と、比較例 1 および比較例 2 で示す従来方法の駆動方法で得られた、第 1 の直流高電圧印加後の、透過状態および着色状態の、時間の経過に対する透過率の変化を第 2 図に示した。

第 2 図に示したように、比較例 1 は高電圧であったため、応答速度が非常に速いが、過剰電荷のためチャージアップが起り、分散粒子が電極から遊離して、透過状態での透過率が低く、また着色状態での透光率が低下している。また、比較例 2 は低電圧であったため、応答速度が遅く、透過率および透光率は優れているものの、完全な透過状態または着色状態になるのに、本発明例の 4 倍近く時間がかかっている。

これに対して本発明例である実施例 1 では、応答速度は高電圧の比較例 1 に匹敵して優れたものであり、かつ透過状態における透過率および着色状態における透光率は共に比較例 1 と同程度に優れたものであって、本発明の効果が確認された。

-13-

-12-

なお、本実施例においては、第 1 の直流高電圧を印加した後、直ちに第 2 の直流低電圧を印加したが、第 1 の直流高電圧を印加した後、第 1 の直流高電圧と第 2 の直流低電圧の中間の直流電圧で一時保持してから第 2 の直流低電圧を印加しても同様の結果が得られる。

[発明の効果]

本発明の透過型電気泳動表示素子の駆動方法は、一方の透明基板には全面に透明電極層を形成し、他方の透明基板には網目状または網状に透明電極層を形成した透過型電気泳動表示素子の駆動方法であって、第 1 の直流高電圧を印加した後、第 2 の直流低電圧を印加して保持し表示素子の透過状態または着色状態を得ることを特徴とするものであって、着色状態において分散粒子が全面電極に均一に付着し、透光率の高い良好な透光状態が得られると共に、透過状態においても分散粒子が網状または網目状の透明電極層から遊離することなく付着するので、透過率の高い良好な透過状態が速い応答速度で得られるという優れた効果がある。

-196-

-14-

4. 図面の簡単な説明

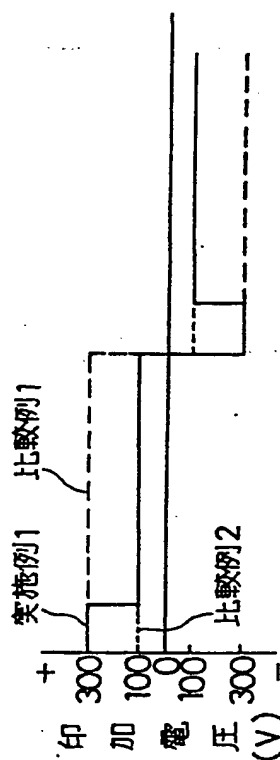
第1図は本発明の駆動方法と比較例の駆動方法の時間の経過に対する電圧の変化を示す線図、第2図は第1図の本発明例および比較例で第3図の表示素子を駆動した場合の時間の経過に対する透過率の変化を示す線図、第3図は本発明が適用される透過型電気泳動表示素子の断面図、第4図は従来の電気泳動表示素子の断面図である。

1aおよび1b・・・透明基板、2aおよび2b・・・透明電極層、3・・・分散媒、4・・・分散粒子、5・・・スペーサ

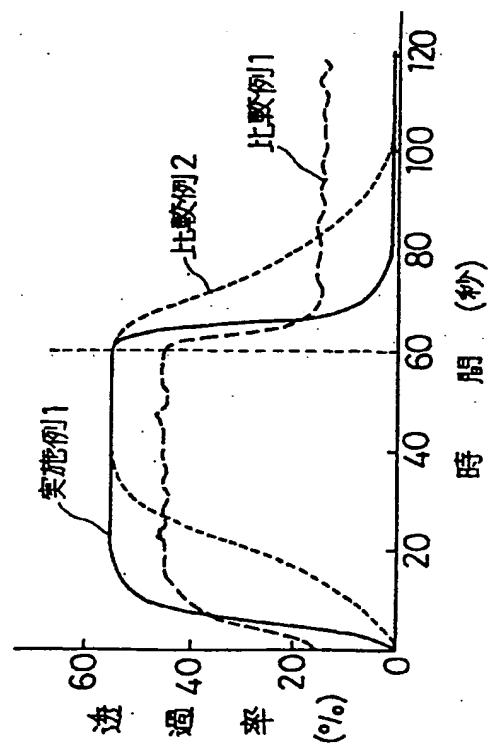
特許出願人 トヨタ自動車株式会社

代理人 弁理士 大 川 安

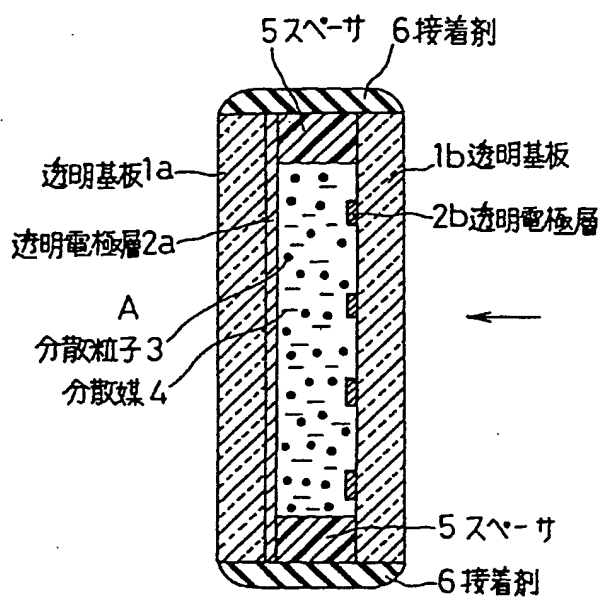
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図

